

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-168949

(43) 公開日 平成7年(1995)7月4日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 11/80				
G 0 3 G 15/36				
21/00	3 8 6	9071-5L	G 0 6 F 15/ 62	3 2 0 A
			G 0 3 G 21/ 00	3 8 2
審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 15 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平6-90945

(22) 出願日 平成6年(1994)4月28日

(31) 優先権主張番号 9 3 0 8 9 5 5 : 5

(32) 優先日 1993年4月30日

(33) 優先権主張国 イギリス (G B)

(31) 優先権主張番号 9 3 1 3 6 3 7 : 2

(32) 優先日 1993年7月1日

(33) 優先権主張国 イギリス (G B)

(71) 出願人 594073277

ランク ゼロックス リミテッド

イギリス パッキンガムシャー エスエル

7 1ワイエル マーロー パークウェイ

(番地なし)

(72) 発明者 ビエール ディー ウェルナー

アメリカ合衆国 ニュージャージー州

07711 アレンハースト アレン アベニ

ュー 108

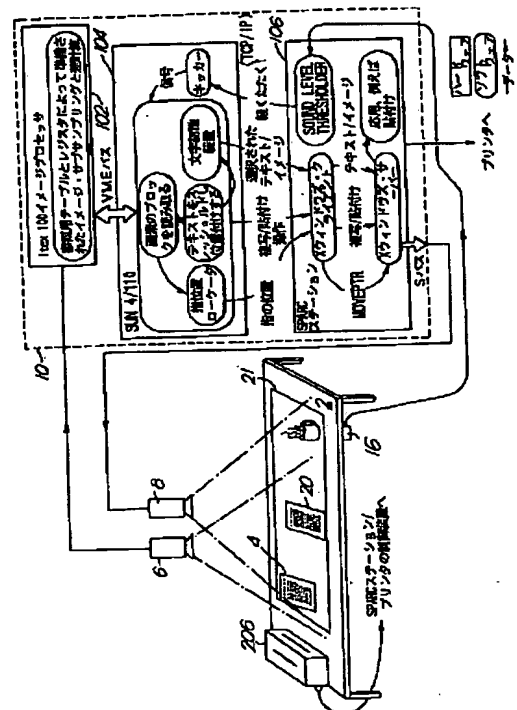
(74) 代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

(54) 【発明の名称】 対話式複写装置

(57) 【要約】

【目的】 通常の電子環境のみで得られる機能と既存の複写装置のみで得られる機能の両方を越えた機能をもつ対話式複写装置を提供する。

【構成】 本装置は、複写機またはプリンタと協力して、作業面に焦点が合わされたカメラ/プロジェクタを使用して、テキストとイメージを含む原文書から新しい文書を作成する。使用中、カメラは、ユーザーが指で位置を示し、そして作業面上の原文書内のテキストまたはイメージの上で軽くたたくことによって実施される、テキストまたはイメージの処理を表すさまざまな手動操作をとらえる。作業面または原文書の上にイメージを投影することにより、あるいは他の一定の視覚表示を使用して、ユーザーにフィードバックが与えられる。



(2)

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】作業面、

前記作業面にイメージを表示する手段、

前記作業面に焦点が合わされていて、カメラの視野内に存在するイメージ情報を電子用紙に表すビデオ信号を発生するビデオカメラ、および前記カメラの視野内でユーザーによって実施されるイメージ情報に対する1つまたはそれ以上の手動操作を識別し、前記手動操作に相当する電子的操作を前記電子用紙において実施し、修正された電子用紙を生成する処理手段、を備え、  
前記表示手段が、処理手段の制御を受けて、電子的操作を実施するステップと同時に、またはその後に、手動操作によって定義されたイメージを表示するように構成されていること、および前記手動操作によって定義されたイメージが、新しく生成された文書のイメージを含んでいることを特徴とする複写装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、対話式複写装置、より詳細には新しい文書を作成するときテキストまたはイメージにいろいろな操作を施す複写装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】事務所で働くサラリーマンや、いつも文書に関する仕事をしている人達は、事実上2つの机、すなわちグラフィックインタフェースを介してワークステーションまたはパーソナルコンピュータによって提供される「電子デスクトップ」と、その上で紙の文書が受け取られ、処理される実際の机をもっているのが普通である。

【0003】電子デスクトップは、ますます実際の机に似たものになり、電子用紙に保存された文書に多くの有益な操作を実施することができる。しかし、有形の文書を取り扱う場合、電子デスクトップには制約がある。電子的環境において電子用紙に操作を実施する前に、あるいは有形の文書に複写操作を実施する前に、電子写真式複写機（編集機能を備えた写真式複写機など）または複合型走査印刷装置を使用して紙の文書を電子用紙へ変換しなければならない。従って電子デスクトップの利用可能な機能は事実上制限される。

【0004】EP-A-495622 に、机の上方に設置されたビデオカメラ・プロジェクタ装置を用いてカメラの視野内に存在する項目を選択することにより、机の上に置かれたデータに実施すべき機能（たとえば、計算、翻訳）を選択する方法が記載されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、プロセッサで制御される複写装置または印刷装置を使用して新しい文書を作成するために、対話手法を用いて、紙の文書のデータに実施することができる操作についての上記制限

を減らそうとするものである。

【0006】本発明の目的は、通常の電子的環境のみで得られる機能と既存の複写装置のみで得られる機能の両方以上に、利用可能な機能が拡張された対話式複写装置を提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の目的を達成するため、特許請求の範囲の請求項1に記載した複写装置を提供する。

## 【0008】

【実施例】図1に、本発明の複写装置の概略図を示す。平らな机面2の上に、以下詳しく説明する処理においてテキストまたはイメージ情報として使用される文書4が置かれている。文書4は机面2の上方に設置されたビデオカメラ6の視野内に置かれている。ビデオカメラ6の隣に設置されたビデオプロジェクタ8はビデオカメラ6の視野にほぼ一致する表示画面21を机面2の上に投影する。表示画面21は、図示例の場合、新しく生成された文書20のイメージを含んでいる。ビデオカメラ6とプロジェクタ8は共に信号処理装置10に接続されており、信号処理装置10はプリンタ208と、オプションの文書スキャナ206に接続されている（図2参照）。机の下側に取り付けられている小型スネアドラム形マイクロホン16（アンプを内蔵しているものが好ましい）は音声または振動信号をピックアップする。信号処理装置10はマイクロホン16の（デジタル化）信号の振幅を監視し、ユーザーが（たとえば、操作を指示するため）机面2を軽くたたいたかどうか（たとえば、しきい値と比較することによって）判断する。

【0009】信号処理装置10のアーキテクチャを図1に破線で示す。この実施は、ポインタとして人の指を使用する標準Xウィンドウ・アプリケーションでランする。信号処理装置10は、標準Xウィンドウアプリケーションからみて、指先の位置と机を軽くたたいた情報が、通常使用されるマウスの情報と見分けられないほど似ているやり方で、Xウィンドウを通して送られるように具体化されている。信号処理装置10は、2つのマシン、Sun4/110（104）とSPARCステーション（106）でランする。この理由は、イメージ処理ボード102がプラグをVMEバスに差し込み、投影されたビデオ（LCD）ディスプレイがプラグをSバスに差し込むからである。ビデオカメラ6でとらえられたイメージは、最初に Itex 100 イメージ処理ボード102で処理される。他の適当なアーキテクチャを使用してイメージ信号処理を行うこともできるであろう。図1は、ソフトウェアモジュールがどのように相互にインタフェースするか、またハードウェアにインタフェースするかを示す。信号処理装置10は、SunOSおよびTCP/IPのもとでC++およびCで具体化されている。

【0010】机・カメラ・プロジェクタ構成（2，6，

(3)

8) は、プリンタ 208 から遠い場所に配置することもできるし、多数の上記構成を共通のプリンタに接続することもできる。代わりに、机面 2 自体が複写機またはプリンタの上面を構成することもできる。複写機またはプリンタに隣接する机面は、使用者が信号処理装置 10 を使用して生成した文書を直ちに印刷し、取り出すことができるという利点がある。信号処理装置 10 は、複写機またはプリンタの一部を構成することもできるし、あるいは別個の装置として遠い場所に配置し、通常の通信リンクでプリンタに接続することもできる。

【0011】好ましい実施例の場合、制御装置 207 の該当する構成要素、たとえばユーザーインタフェース 252 (カメラ・プロジェクタ構成 (6, 8) で具体化されている)、システム制御装置 254、等が図 1 のハードウェアで置き換えられている点を除き、図 1 の信号処理装置 10 は、図 2 の印刷装置 (EP-A-592108 に詳細に記載されている) の一部を構成している。これ以上の詳細は、US-A-5,081,494、同 5,091,971、同 4,686,542 を参照されたい。

【0012】指と対象物との対話は、本発明の場合、ビデオベース指追跡によって容易にできる。しかし指は小さい対象物たとえば 1 個の文字を指すには太すぎるので、その場合にはペン、その他の細い物体が使用される。

【0013】この実施は、所望する対話応答時間を達成するために簡単なイメージ処理ハードウェアを使用している (適当なアルゴリズムを使用して同じ結果を得ることもできる)。イメージ処理ハードウェアは、最初にイメージの副次標本を取り、それを非常に低い解像度で処理して指のだいたいの位置を求め、そのあと全解像度へスケールして正確な位置を求めるので、イメージの小部分のみを処理すれば済む。ユーザーの指の動きが速過ぎる場合には、装置は指がどこにあるか追跡できないので、指を見つけるため直ちにイメージを縮小する。その結果、大きな速い動きの追従は細かい動きより不正確であるが、位置を示す用途には、これは許されると思われる。

【0014】ビデオベース指追跡を使用する対話手法は、M. Krueger (Artificial Reality II, Addison-Wesley, 1991) によって開発された。彼の方式の欠点は英国特許出願第 9313637 号 (以下、Ref. 1) に論じられている。

【0015】対照的に、本発明の装置は、運動を検出する (机 2 の上のほとんどの対象はユーザーの手とユーザーが保持している対象物を除いて動かないので)。本発明の装置は、ビデオフレームを順次とらえて、2 つの連続するフレーム内の各画素の値を差し引くことにより、生成されたイメージを検査する。たとえば動いている手の場合は、図 3 のように見える。そのあと、雑音を除去し、指先の正確な位置を決定するため、以後の処理が実

施される。

【0016】動きの検出には、ボード 102 のイメージループバック機能 (2 つのイメージの最上位ビットを送って参照用テーブルに通すことができる) が使用される。この参照用テーブルは 2 つのイメージを差し引くように構成されており、連続するフレームの相違を非常に速い速度で計算することができる。Sun 4/110 および ITEX 100 イメージ処理ボード 102 を使用する現在の指追跡性能は、毎秒 6~7 フレームである。

10 【0017】ユーザーが机を軽くたたいたときの決定は、マイクロホン 16 を使用して行うことが好ましい。軽くたたいたことを検出するもう 1 つの方法は、ドラッグ情報と、特別な位置データを提供することができるタッチ画面を使用することである。

【0018】上方からの投影は、大型の平面表示画面に似た能力を提供するが、紙の文書の上にコンピュータで生成したイメージ 21 を重ねることができるという重要な利点を有する。この利点は、紙の文書と電子文書を併合したものを生成したり、紙の文書上で選択 (22, 28, 31) を行うとき (以下参照) フィードバックを与えるために必要である。しかし上方からの投影は陰影などの問題を引き起こす。プロジェクタが水平な机 2 の上方に設置されているときは、これらはほとんど注目されないが、机 2 を (製図盤に似た) 作業面として使用する場合には、ほぼ垂直な面に関する陰影の問題を避けるために、特別な方策を講じなければならない。

30 【0019】部屋の明るさは投影された表示画面 21 の明瞭さに影響を及ぼす。通常の蛍光の場合、これは問題ないが、明るい卓上ランプあるいは直射日光は避けるべきである。表示画面 21 が投影される領域は白色であることが好ましい。

【0020】ここに記載した実施の場合、イメージ出力装置は、作業面上にイメージを提供するどんな装置、たとえば CRT 表示装置 (机面 2 より上または下にあるミラーで机面 2 へイメージが転送される) または平面 LCD 表示装置 (机と一体構造で、机面またはその下に配置されている) でもよく、またかなり多くの表示装置を使用することができる。

40 【0021】文書のイメージは頭上のビデオカメラ 6 によってとらえられるが、標準型ビデオカメラの難点は解像度 (スキャナと比較して) が低いことである。解像度が低いと、作業面上の文書から良好な品質のコピーを複写できない。これには、幾つかの解決策が考えられる。

【0022】1 つの解決法は非常に高い解像度のカメラ 6 を使用することである。

50 【0023】もう 1 つの解決法は複数のカメラを使用することである。作業面 2 の全部をカバーする広い視野をもつ少なくとも 1 個のカメラ 6 を準備し、さらに少なくとも 1 個の別のカメラ (以後、「補助カメラ」(図示せず) と呼ぶ) を主カメラ 6 の近くに設置し、高い解像度

(4)

5

(たとえば、200スポット/インチ；8スポット/ミリ)で机面2の小部分(表示領域21の内側または外側)をカバーするためズームアップする。多数の固定補助カメラ、あるいはそれより少ない数の可動補助カメラを使用して、高い解像度で全域をカバーすることができる。各カメラからのビデオ信号は、イメージ処理ボード102の対応するチャンネルを経て、この分野で周知の適当な多重化技術によって処理される。比較的狭い視野の補助カメラを使用する場合は、高い解像度の補助カメラの視野と一致させ、かつ視野内の作業面の部分(すなわち、使用中の領域)をユーザーに正確に指示するため、明るい領域(たとえば、白い「窓」、または黒い長方形の輪郭などの別の視覚指示)が机面2に投影される。従って、ユーザーは原文書4をこの高い解像度の「窓」の中に置いて、装置にテキストまたはイメージ情報を高い解像度で走査させることができる。一度に使用するのは文書の小さい部分だけであること、そして1枚の紙をカメラの「窓」にすべり込ませることは容易であることがこれまでに判ったので、多数の固定カメラを使用して机全部をカバーする必要はないと思われる。

【0024】さらに別の考えられる方法は、この問題を解決するため、文書記述子とイメージ認識手法によって複写する部分の原文書内の位置に関する情報を保存する。そのあと、文書はスキャナ206(たとえば、24ドット/ミリ；600ドット/インチの高解像度の走査装置が好ましい)に通される(すなわち、イメージ処理を行う前に予備走査される)。この位置情報は、最終コピーに走査したイメージのどの部分を使うかを定めるのに使用される。この方法の場合、ユーザーはより低い

(カメラの)解像度で文書と対話するが、仕上がった製品はより高い(スキャナの)解像度のイメージから作られる。しかし予備走査は多くの対話式装置にとって面倒であるから、前に述べた方法の1つを使用することが好ましい。

【0025】ビデオカメラ6とボード102上のフレームグラバー(図示せず)から生成されたイメージはグレイスケール(一般に、8ビット/画素)である。このグレイスケールイメージはスレッシュホールドしなければ(すなわち、1ビット/画素の白黒イメージへ変換しなければ)、文字認識またはここに説明する他の実施例のどれにも使用できない。

【0026】簡単なスレッシュホーディングは文字認識に適したイメージを得るには十分でない。もう1つの問題はカメラ側の自動グレイ平衡である。これはイメージの一部分に明るさの変化を生じさせるので、他のすべての部分の値に影響を及ぼすことがある。

【0027】このため、装置は、各画素での背景値に従ってイメージを横切ってしきい値を変化させる適応スレッシュホーディングアルゴリズムを使用する。本装置は、局所(イメージの幅の約1/8の範囲内)画素強度の移動

6

平均に基づいて背景照明の推定値から各点でのしきい値を計算することにより、イメージを複数回通過させる必要がある装置とほぼ同程度の満足できる結果を1回のパスで生じさせる。この方法はあまり時間がかからず、必要ならば拡大縮小操作と組み合わせることができる。

【0028】最後に、テキストを取り扱う場合には、スレッシュホールドされたイメージはスキュー訂正が行われ、OCRサーバー(この場合は、Xerox Image System の Scanwork X)によって認識される。もしテキストサイズに対して解像度が十分に高ければ、OCRサーバーは連想ASCII文字列をリターンする。正確さのため、(装置が認識したと考える数字または文字を直接に表示することにより)迅速なフィードバックをユーザーへ与えることと、認識されなかった文字を訂正する簡単な方法をユーザーに与えることが重要である。

【0029】対話、ユーザーに対する投影されたフィードバック24、26(図6～図11参照)、およびカメラ6によるイメージの選択的なつかみ操作を支援するために、装置は、投影された表示画面21の座標をイメージ処理ボード102のフレームグラバーの座標へ写像しなければならない。投影された表示画面21が完全な長方形でないので(「台形歪み」など、光学的歪みがある)、この較正は難しいことかも知れない。そこでカメラ6および(または)タブレットを投影された表示画面21に対し回転させ、カメラ6が投影された表示画面21をある角度から見るようにする必要があるかも知れない。さらに、たとえば空調設備やボタンと閉まるドアによって起きる振動は、装置に何かの調整をするとき、較正を乱す動きを引き起こす。

【0030】スタイラス入力を用いてタブレット上の位置を指示する場合には、装置は、最初に、フィードバックを与えるため離散化タブレット上の絶対位置を表示画面21上の位置へ写像する。第2に、机面上の選択した領域22、28、31(以下参照)をつかむ操作を支援するため、表示画面21上の位置をフレームグラバー内の対応する位置へ写像する。表示画面21に対するポインティングデバイス(スタイラス+タブレット；タッチ画面)を較正するためのデータを得ることは比較的容易である。すなわち、一連の点が表示され、ユーザーはポインタ32でそれらにタッチするよう促される(図15～図19参照)。

【0031】指先の場所で位置を指示する場合には、表示画面21に対しビデオカメラ6を較正するデータを得ることはそれほど簡単でない。

【0032】図4に、従来の手法を改善する方法を示す。これは、イメージ処理装置で位置を決定することができる対象物を投影して、ユーザーの助けなしに、装置に自己較正をさせる方法である。本装置は太字のプラス記号(+)を投影し、イメージ形態論(D. Bloomberg & P. Maragos, "Image Algebra and Morphological Imag

(5)

e Processing", SPIE Conference Procs, San Diego, CA, July 1990 参照)を用いて、フレームグラバーの座標空間内のマークの中心の位置を正確に示す。

$$x' = c_1 x + c_2 y + c_3 xy + c_4$$

$$y' = c_5 x + c_6 y + c_7 xy + c_8$$

ここで、 $(x, y)$  は投影された表示画面の座標であり、 $(x', y')$  はフレームグラバーの座標である。

【0034】4点ペアについて、一組の連立一次方程式はガウス消去法で迅速に解くことができる。そのあと、第5のプラスマーク(+)が投影され、その場所がチェックされて上記写像によって生成された位置に十分に近

いことが確かめられる。その結果は1または2表示画素の範囲内で正確であり、ユーザーは机面2上の領域22, 28, 31を選択し、表示されたフィードバック24に頼って、つかまえたイメージに出現するものを正確に指示することができる。

【0035】伝統的なワークステーションと異なり、本装置に関するユーザーインタフェースは利き手を考慮しなければならない。フィードバック24(図6~図11参照)をポインタ32(指、スタイラス)の左下へ投影する場合には、右利きの人はフィードバック24を見るのに困らないが、左利きの人はフィードバック24が手の上に投影されるので困る。フィードバックばかりでなく、アプリケーションの一般的なレイアウトも影響を受ける。また、左利きの人は右利きの人より腕を遠くまで延ばす必要があり、その腕が読取り中の紙4を隠すので都合が悪い。装置のビデオカメラ6はユーザーの腕を見ることができるので、装置はユーザーがどちらの手で指示しているかを自動的に認識し、次のワークセッションの間にインタフェースを具体化する際この情報を用いることが好ましい。たとえば、ポップアップメニューは、右利きの人にはポインタの左に投影し、左利きの人にはポインタの右に投影することが好ましい。

【0036】本装置の場合、紙4の所で位置を指示するとき、カメラ6は紙4を見ることができなければならない。これは、指や他のポインティングデバイス32が邪魔になってはならないことを意味する。しかし、新しいユーザーが選択したもの(22, 28, 31)を見ることができるやり方で、どのように装置と対話するかを学ぶことは、それほど難しいとは思えない。長方形フィードバック24を掃引する場合(たとえば、次に説明する図6~図11の実施例において)、これを実行するやり方は4つある(図5参照)。もし右利きの人が方法

(1)を使用すれば、あるいは左利きの人が方法(2)を使用すれば、選択したものが隠される。しかし、ユーザーが間違いを繰り返すとは思われない。一般に、ユーザーが選択したものを同時に見ることができない限り、装置は選択したもの(22, 28, 31)を見ることができないので、人々がそのことを理解するのは容易であると思われる。

8

\*【0033】正確に写像するには、回転および台形歪みを補正する4点較正方式(図4)を用いることが好ましい。写像は次式によって与えられる。

$$(1)$$

$$(2)$$

【0037】選択フィードバック24は、さらに掩蔽を防止する際に重要な役割を果たすことができる。ここに説明する実施の場合、投影された長方形フィードバック24はポインタの少し前方に浮かぶので、ポインタが内側にくるのを避けるのは簡単である。

【0038】A. 文書の複写する部分の選択

図6~図11に、本発明の複写装置によって可能になった基本的なユーザーインタフェース手法-選択したイメージを装置が読み取っている間に、紙自体の上で文書4の部分を選択すること-を机面2の上方から見た連続する場面で示す。ユーザー18は投影された表示画面21で新しい文書20を作成している。ここで、原文書4は本のページである。ユーザーは、最初に図形22の右上隅に両手の人指し指を一緒にタッチして本のページ4の図形22を選択する。装置はこれを選択開始のジェスチャであると認識する。次に、ユーザーが左手の人指し指を図形22の左下隅へ動かすと(図5の移動

(3))、装置のプロセッサはこの移動を認識し、プロジェクトにユーザーに対するフィードバックとして選択ブロック24(ここでは長方形の輪郭、代わりに無彩色の長方形)を表示させる。この選択ブロック24は、この動きが止まるまでサイズが増大する(図6)。ユーザーは、選択ブロック24で囲まれたものを正確に見ることができ、これが望み通りであれば、ユーザーは机を軽くたたいて、この選択を確認する(この軽くたたく動作は、プロセッサによって確認と解釈される)。プロセッサはカメラ6に通して原文書4に対する選択ブロック24の境界(従って、文書の選択した部分の範囲)の位置を示す情報を得る。

【0039】次に、ユーザーは人指し指をページ4上の選択ブロック24内に置き、表示画面21を横切って指を動かして、選択ブロック24の投影されたイメージを掃引し(プロジェクト8によってフィードバックとして表示された選択ブロック24が移動する指先の位置に追従して動く)、文書20上の適切な場所に置き、指で机を軽くたたいて、この位置付けを確認する(図7)。図形22はカメラ6によってとらえられ、プロセッサ10によってスレッシュホールドされ、従って、保存された電子用紙の文書20が編集される。その結果、図形22が所望の場所に貼り付けられるように、投影された表示画面21が修正される(図8)。ここで、貼り付けられた図形22の寸法は、プロセッサ10によって新しい文書20のテキスト領域の利用可能な高さと幅に合わされる。

【0040】そのあと、ユーザーは、プロセッサ10に接続された通常のキーボード(図示せず)でテキストを

9

タイプし、貼り付けられた図形22に凡例26を追加することができる。保存された電子用紙の文書20はプロセッサによって編集され、同時に投影される表示画面21も修正され、タイプされた凡例26が図示される(図9)。

【0041】次に、ユーザーは、本のページ4から文書20の図形22の下に貼り付けるテキスト部分28を選択する(図10)。これは、ユーザーが両手の人指し指をテキスト部分28の左上隅においてスタートし、右手の人指し指をテキスト部分28の右下隅へ動かす(図5の移動(4))ことを除いて、図6で図形22を選択したのと全く同じやり方で行われる。テキスト部分28は、前と同様に、机面2を軽くたたくことにより文書20内に位置付けされる。この場合の相違点は、カメラ6でとらえた選択されたテキスト部分28に対し光学式文字認識(OCR)が実施されることである。テキスト部分28のフォントは電子文書20の残部のフォントへ自動的に変換され、そして作成中の文書20のテキストフローに適合するように再書式化される(代わりに、右上から左下へ動かす(図5の移動(3))ことによって、図6～図8の図形22と同じやり方でテキスト部分28を取り扱うこともできる)。従って、保存された電子用紙の文書20はプロセッサ10によって更新され、そしてプロジェクタ8がその修正された文書を自動的に表示する(図11)。

【0042】終了したら、電子用紙の文書20をプリンタ14へ送る命令をプロセッサへ与えて、文書20を印刷することができる。この命令はキーボードまたは通常のマウス操作によって入力することもできるが、ユーザーが机面2の表示画面21のアクセス可能なプルダウンメニュー(図示せず)から、たとえば指で適当なる項目を選択することによって指示することが好ましい。

【0043】代替実施例において、作業面2にタッチパッドまたは他の位置検出装置を組み入れることができる。ユーザーは適当なスタイラスを使用して長方形の選択ブロックの隅を指示し、ある隅からスタートし、スタイラスを反対側の隅へ動かすことにより、複写する部分を指示することができる。(この場合には、スタイラスと位置検出タブレットが働くように、文書4はシート1枚の厚さのみにしなければならない。)そのほか、文書の複写する部分のまわりに「投げ輪」を描くことにより、非長方形の領域を選択することもできる。もう1つの可能性として、ユーザーは単に領域を指すだけで、装置がイメージ形態論の手法を用いて選択の範囲を決めることができる。作業面を1回軽くたたくことで、指示した最小識別可能要素(たとえば、文字またはワード)のみを選択することができるであろう。同じ場所をもう1回軽くたたくことで、その文字またはワードを含む文を含めるように選択を拡張することができる。そしてさらにもう1回軽くたたくことで、その文またはより大きな

10

目に見える単位を含む節を選択することができる。以下同様である。すべてのこれらの選択手法では、正確なフィードバックが投影されるので、ユーザーは選択したものを正確に見ることができ、従ってもしそれが正確にユーザーが望んでいるものでなければ、選択し直すことができる(たとえば、禁止場所(文書20の境界の外)を選択したら、直ちに投影された選択対象を取り消し、そのあと原文書から選択し直す)。

【0044】図12～図14は、図1の信号処理装置10でランする専用ソフトウェアのフローチャートで、図6～図11に順次示した手続きを実施するのに必要なステップを示す。

【0045】B. マーク付き文書への複写

本発明によって可能になったもう1つの基本的手法は、新規なやり方でマーク付き文書へ複写することである。例えば、1つまたはそれ以上の他の文書の部分からデータを用紙に記入することができる。

【0046】机面2の上方から見た一連の場面が示されている図15～図19を参照して、この手法を明らかにする。この手法は、文書が、作業面2上に置かれたマーク付き文書30(この場合、用紙)に追加すべき情報から成ることを除き、図6～図11に示した実施例において使用した手法と同じである。どのように用紙30を完全なものにするかを指示し、文書上に作るべき追加マークを示す投影されたイメージを生成するための諸操作が実施される。

【0047】図15に示すように、原文書4はカメラの視野内に置かれたレシートである。ユーザーは上述のスタイラスと位置検出方法を用いて(しかし、上に述べたイメージ選択手法のどれを用いてもよい)レシートに示された数字の合計31を選択する。カメラ6でとらえられた選択した数字のイメージが、表示画面21上のスタイラス32の先端のある位置に折り返して投影される。図6～図11の実施例の選択ブロック24の移動と同じやり方で、選択した数字の投影されたイメージを用紙30の適当な枠34へ動かす(ドラッグする)と、プロジェクタ8によって数字の移動が表示画面21に表示される(図16)。数字はプロセッサ10によってOCRを用いて認識され、そしてスタイラス上のボタンを解放するか、ユーザーが空いている手で机を軽くたたくと、枠34内に落ちる(ドロップする)。

【0048】図17は、原文書4に適切なデータがない場合に実施する操作を示す。ユーザーは手で用紙30の適当な枠36にデータを書き込む。ユーザーが書き込むとき、スタイラス32の先端の動きが追跡され、同時にイメージが用紙30上に投影され、もしスタイラスがペンであれば、用紙に残っているであろうインクを図示する。ユーザーが書き込むと、装置はその文字を認識し、投影された「インク」文字を用紙30の他の数字と同じフォントへ変換し、そしてそのフォントで現れるように

(7)

11

投影された文字を修正する。ある記入（たとえば、数字形式の日付）をこのやり方で行ったあと、その記入を上  
述のドラッグアンドドロップ法を使用して同じ欄または  
隣の欄の他の枠へ複写することもできるし、あるいは適  
切な場所に手で繰返し記号を付けることによって複写  
することもできる。

【0049】関連のある数字を用紙30に記入したあ  
と、一群の数字に対し操作を実施することができる。図  
18において、ユーザーは、記入された一組の数字を含  
む列38をスタイラス32を使って選択する。次に、合  
計が入る用紙30の枠40の内部に矢印を向けて、“S  
UM”と明示されたボタン39が印刷された小紙片を用  
紙30の上に置く。図19に示すように、ユーザーが紙  
片を指で軽くたたいてボタンを「押す」と、選択した欄  
38の数字の合計が枠40の中に投影される。これを行  
う際、装置は、（1）ボタンの機能を認識し（たと  
えば、ボタン39の陰影42にある形態記号（縦溝）  
で）、（2）ボタンを軽くたたいた動作を認識して合計演  
算をいつどこで実施するかを知り、（3）合計演算を実  
施し、（4）得られた合計を枠40の中に投影する。

【0050】用紙30に必要なすべての記入を行ったあ  
と、投影されたマークを永久的なものにするため、用紙  
をプリンタ14に通すことができる。〔主プリンタ14  
が机2から遠い場所にある場合は、用紙への追加マーク  
の印刷、もし必要ならばユーザーによる用紙の署名を直  
ちに実施できるように、机面2に別の小型のインクジェ  
ットプリンタ（図示せず）を設置すると便利である。〕  
プロセッサ10は、用紙30の特徴に対する投影された  
すべての文字や数字の相対的位置を保存しておき、印刷  
のとき用紙の適切な場所（行／列／枠）に、対応するイン  
クマークを付けさせる。

【0051】図20に、図1の信号処理装置10でラン  
する専用ソフトウェアのフローチャートで、図15～図  
19に順次図示した手続きを実行するのに必要なステッ  
プを示す。

【0052】この手法は、原文書4から選択したものに  
OCRを実施し、次にイメージ内の認識された数字また  
は文字を投影して、用紙または他の事前マーク付き文書  
に記入するように拡張することが好ましい。一般に、テ  
キスト選択は、必要な場合に実施される図形選択やOC  
Rとは区別される。オプションとして、ユーザーは上述  
の手法の1つを用いて紙30上の位置を選択し、次にプ  
ロセッサ10に接続された通常のキーボード（図示せ  
ず）を用いて、投影されたイメージに文字を書き込むこ  
とができる。

【0053】また、上述の紙のボタンを用いて、この手  
法を拡張することができる。すなわち、識別可能な適切  
なコードを表示するいろいろなボタン（上に述べたよう  
に）を使用して、日常的に行われる操作、たとえば通貨  
交換、平均計算、等を実施することができる。

12

【0054】この手法は、さらに、他のツールを識別  
し、投影されたイメージを適切に修正することができ  
る。スタイラスをマーキングツールとして使用し、表面  
を横切って動かすと（たとえば、手書きのとき）、イメ  
ージ内にマークが生成される。もし生じたマークが一定  
の基準を満たしていれば、識別を行って、そのマークを  
適切な文字または数字に置き換える。また、消しゴムを  
同様に識別して、マークを実際に消したり、投影された  
イメージを適切に修正する。

【0055】もし紙の用紙を装置が認識すれば、装置は  
紙の用紙にどのように記入するかをプロンプトでユーザ  
ーを支援することもできるし、用紙上の指定された計算  
（たとえば、数字の列を加算する）を実行することもで  
きる。一般に、装置は、現在電子用紙についてのみ利用  
できる特徴によって、識別できる紙を増やすことができ  
る。

【0056】C. 投影されたイメージ内の文書の一部  
分の拡大縮小と位置付け

本発明によって可能になったもう1つのユーザーインタ  
フェース手法は、複写の前に文書の一部分を拡大縮小す  
ることと、位置付けすることである。ここでは、一般に  
文書の一部分を拡大縮小する操作、文書の一部分を位置  
付けする操作、あるいはその両方を行う操作を含めるた  
め、用語「アレンジする」を使用する。文書の一部分の  
位置付けには、方向付けが含まれる。文書の一部分をア  
レンジする基本的手法は、投影されたイメージにアレン  
ジ操作を実施することである。言い換えると、文書の一  
部分が投影されたイメージとは異なる尺度で、または異  
なる位置に現れるように、ユーザーはカメラを通して要  
求信号を与えることができる。実際には、投影されたイ  
メージが望み通りに拡大縮小され、かつ位置付けされ  
た、指示した文書の一部分を有する、所望する最終出力  
文書になるまで、ユーザーは投影されたイメージを変更  
する。そのあと、最終出力文書を印刷することができ  
る。

【0057】拡大縮小を実行するため、ユーザーは、指  
先と一緒に、または離して動かすことによって選択ブロ  
ックで囲まれた文書の一部分の向かい合った隅の間隔の  
変更を指示することができる。そのあと、投影されたイ  
メージ内の選択した部分の尺度を、前記間隔の変更に比  
例して変えることができる。

【0058】選択および位置付けを実行するため、ユー  
ザーは、以下述べることを除いて、図6～図11および  
図12～19の実施例と同様に処置する。

【0059】この手法を図23～図29に示す。机面2  
の上方から見た連続する場面は、スケッチを生成する  
とき、ユーザーが本発明をどのように使用するかを示す。

【0060】最初に、ユーザーは普通の鉛筆を使って木  
46を含む場面をスケッチする（図23）。次に、ユー  
ザーは、並木を生成しようと思って、図6～図11の実

50

13

施例で説明した同じやり方で選択ブロック24を掃引し、木46のイメージを選択する(図24)。そのあと、ユーザーは、選択ブロック24が所望の位置にあるとき、2本の人指し指(または人指し指と親指)を使用してブロックの大きさを所望の尺度へ縮小することを除き図6～図11の実施例と同じやり方で、選択ブロック24のコピーを移動させる(図25)。ユーザーが机面2を軽くたたいて縮小した新しい木48を所定の位置に落とすと、プロジェクタは元の木46から間隔をおいて新しい木48を表示する。次第に指を接近させて、このプロセスを3回以上繰り返し、道56に沿って並木46～54を遠近法で作り出す(図26)。

【0061】次に、ユーザーは家62の屋根60の一部の瓦を描き始める(図27)。時間を節約するため、ユーザーは、矢印を屋根60に向けて“FILL”と表示された紙のボタン64を置く。ボタン64の陰影66のコードをカメラ6がとらえ、プロセッサ10がボタンの命令を認識する。ユーザーがボタン64を軽くたたくと、カメラが瓦模様をとらえる。そのあと、ユーザーはボタン64を屋根の空白領域へ動かし、再びボタン64を軽くたたく。装置は、瓦模様を複写し、屋根60の境界線内の領域を充てんして、ボタンの命令を実行する(図28)。得られた瓦模様はプロジェクタ8によって表示される。

【0062】図29と図30は、次のステップを示す。ユーザーは屋根60に窓66を付けることに決めたので、瓦模様58の一部を消さなければならない。「消しゴム」68には、上述の紙ボタン(39, 64)上のコードと同様に、装置がその道具を消しゴムであると認識するコードが印刷されたステッカーが貼り付けられている。ユーザーが消しゴム68で領域を掃引すると、その消去動作が装置によって認識され、図29の前記領域から瓦模様を除くため、表示された瓦模様58が修正される。そのあと、ユーザーが手で屋根窓66を書き入れる(図30)。

【0063】これらの操作によって、図15～図19に記載した複合された用紙と同様に、実際に描いたものと電子的に投影されたものが併合されたスケッチが得られた。投影されたマーク(たとえば、木48～54や瓦模様58)を永久的なものにするため、同様に、スケッチを含む用紙30がプロセッサ10に接続されたプリンタに通される。プロセッサ10は、スケッチの特徴または用紙30の境界線に対する投影されたすべてのイメージの相対的位置を保存しておき、印刷のとき用紙30の適切な場所に、対応するインクマークを生成させる。

【0064】図31に、図1の信号処理装置10でランする専用ソフトウェアのフローチャートで、図23～図30に順次図示した手順を実行するのに必要なステップを示す。

【0065】投影されたイメージの原文書4の一部分を

(8)

14

回転させ、位置付けするもう1つの可能性は、たとえば、最終スケッチに入れるべきイメージ要素を含んでいる原ページを、投影された文書20内の所望の位置へ移動させ、イメージ要素を選択して(たとえば、机面2を軽くたたくことにより)所定の場所に貼り付けることである。この自然な対話手法は、印刷したまたは手書きしたイメージを一種のゴムスタンプとして使用できるので、ユーザーはその都度新しい完全なスケッチを生成せずに、イメージ要素をいろいろな位置で試すことができるという利点がある。

【0066】D. 選択と貼付け(すなわち、複写と貼付け)

ある文書からテキストまたはイメージを選択し、その選択したものを第2の文書に「貼り付ける」操作は、現在では電子文書を取り扱うときの標準的な機能であるが、同じ操作を実際の紙で行うには、写真式複写機、はさみ、一定の接着剤またはテープを必要とするので不便である。しかし、本発明の装置は、われわれが電子文書を選択し、貼り付けるのと同じやり方で紙の文書4を選択し、貼り付けることができる。この実施の場合、上述と同じやり方で紙の領域24を掃引して(たとえば、スタイラス32で)、紙の文書4の窓80を電子的に選択することができる。スタイラス32を持ち上げると、装置は、窓80をスナップ写真にとり、投影された領域24は、その領域のスレッシュホールドされた電子コピーで置き換えられる。そのあと、前に引用した米国特許に記載されているように、紙4の他の部分82の近くに移動させ、そこに複写することができる。この電子的に投影されたコピーを図面上ですべらせてほかの場所に置くことは、紙のコピーをすべらせるのに非常に似ている(図32参照)。

【0067】図32において、ユーザーは文書4の上で窓80を選択し、そのコピー82を2つ生成したあと、現在自分の描いた花84のコピー86を動かし、それを貼り付けているところである。

【0068】図33と図34は、図1の信号処理装置10でランする専用ソフトウェアのフローチャートで、図32に図示した手続きを実行するのに必要なステップを示す。

【0069】さらに、上述のように紙と投影された図面とが混じったものを構成する代わりに、多くの紙のスケッチから選択した部分から純粹に投影された図面を構成することもわかった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の複写装置の概略図である。

【図2】図1の複写装置を組み入れることができる既知の像形成装置のブロック図である。

【図3】本発明に使用した指追跡手法において生成されたイメージを示す図である。

【図4】本発明に使用した4点写像手法を示す図であ



(9)

15

る。

【図5】本発明を使用するとき選択ブロックを掃引する4つのやり方を示す図である。

【図6】本発明の第1の実施例に従って複写操作をする際の机面の最初の場面である。

【図7】同第2の場面である。

【図8】同第3の場面である。

【図9】同第4の場面である。

【図10】同第5の場面である。

【図11】同第6の場面である。

【図12】図6～図11の手続きのフローチャートの最初の部分である。

【図13】同第2の部分である。

【図14】同第3の部分である。

【図15】本発明の第2の実施例に従って複写操作をする際の机面の最初の場面である。

【図16】同第2の場面である。

【図17】同第3の場面である。

【図18】同第4の場面である。

【図19】同第5の場面である。

【図20】図15～図19の手続きのフローチャートの最初の部分である。

【図21】同第2の部分である。

【図22】同第3の部分である。

【図23】本発明の第3の実施例に従って複写操作をする際の机面の最初の場面である。

【図24】同第2の場面である。

【図25】同第3の場面である。

【図26】同第4の場面である。

【図27】同第5の場面である。

【図28】同第6の場面である。

【図29】同第7の場面である。

【図30】同第8の場面である。

【図31】図23～図30の手続きのフローチャートである。

【図32】本発明の第4の実施例に従って複写操作をする際の机面を上方から見た図である。

【図33】図32の手続きのフローチャートの最初の部分である。

【図34】同第2の部分である。

【符号の説明】

2 机面

16

4 原文書

6 ビデオカメラ

8 ビデオプロジェクタ

10 信号処理装置（プロセッサ）

14 プリンタ

16 マイクロホン

18 ユーザー

20 新たに生成された文書

21 投影された表示画面

10 22 選択された領域（図形）

24 フィードバック（選択ブロック）

28 選択された領域（テキストの部分）

30 用紙

31 選択された領域（数字の合計）

32 ポインタ（指、スタイラス）

34, 36 枠

38 欄

39 紙のボタン

40 枠

20 42 陰影

46 描かれた最初の木

48, 50, 52, 54 生成された並木

56 道

58 瓦模様

60 屋根

62 家

64 紙のボタン

66 窓

68 消しゴム

30 70 ステッカー

80 窓

82 紙の他の部分

84 描かれた花

86 花のコピー

102 Itex 100 イメージ処理ボード

104 Sun 4/110

106 SPARCステーション

206 スキャナ

207 制御装置

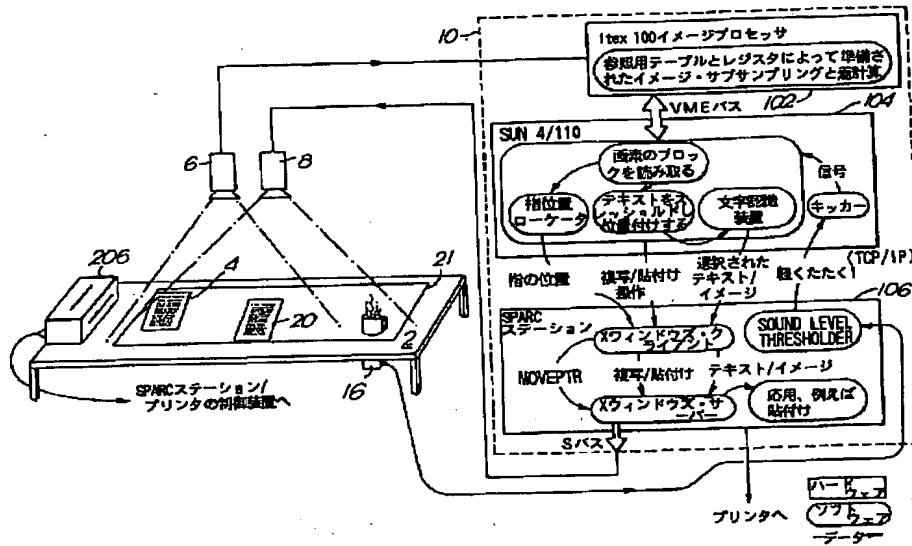
40 208 プリンタ

252 ユーザーインタフェース

254 システム制御装置

(10)

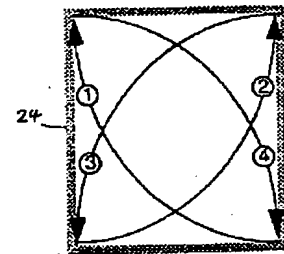
【図1】



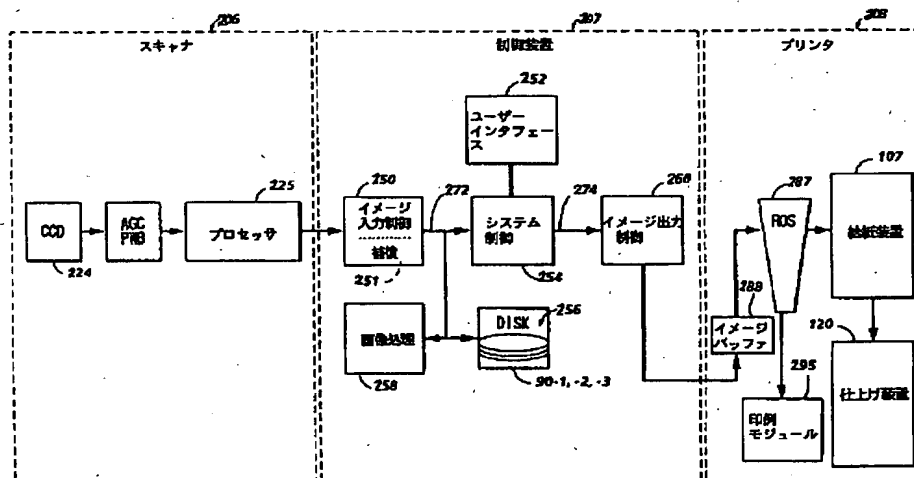
【図3】



【図5】

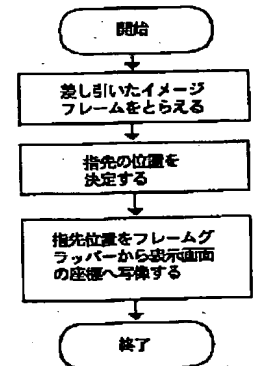


【図2】

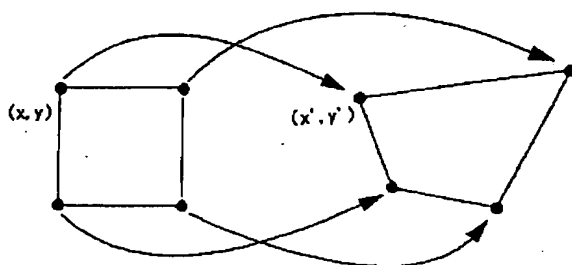


【図13】

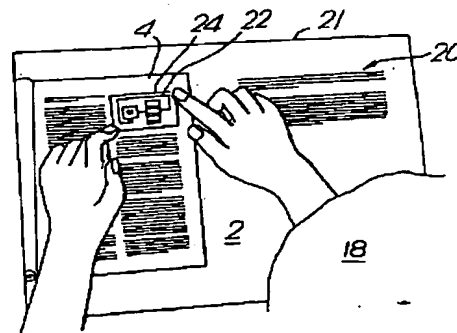
表示画面の座標へ  
写像される (人さし指)  
指先位置をとらえる!



【図4】

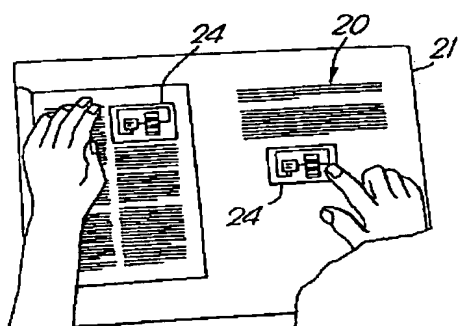


【図6】

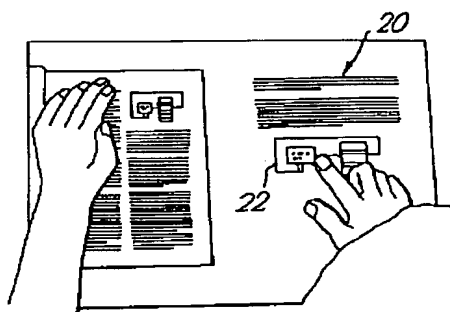


(11)

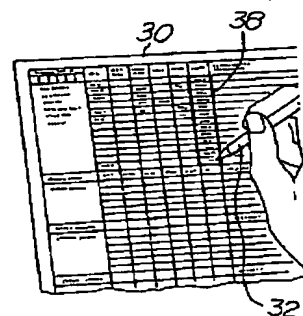
【図7】



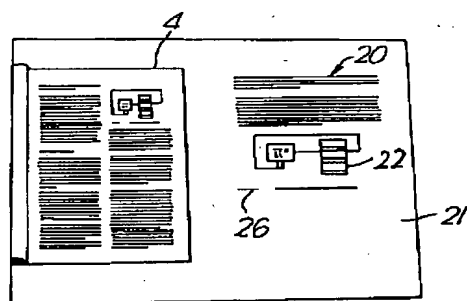
【図8】



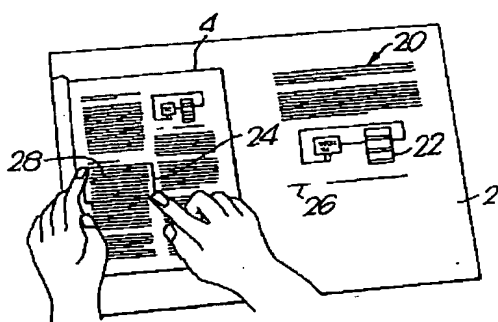
【図18】



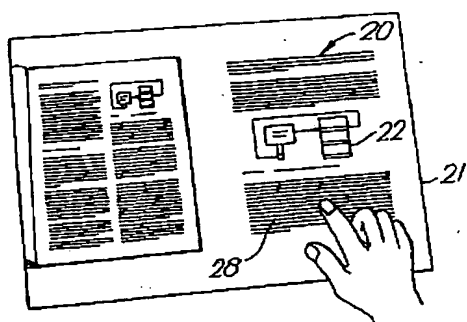
【図9】



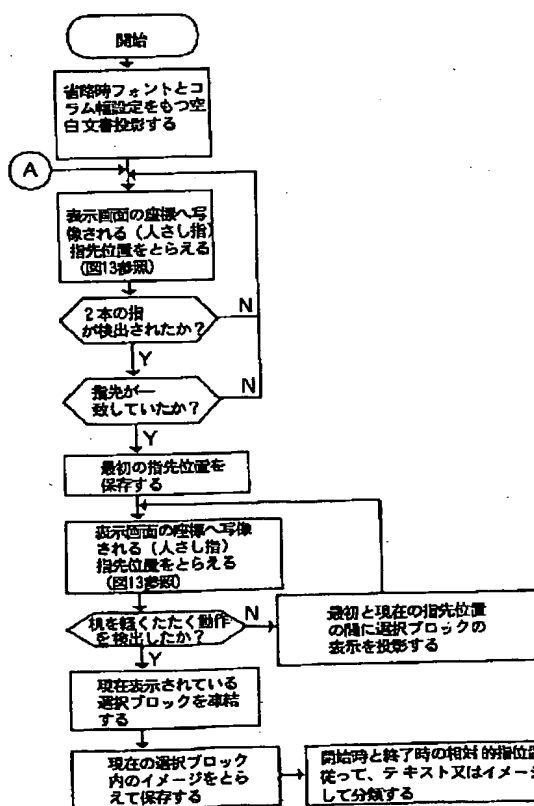
【図10】



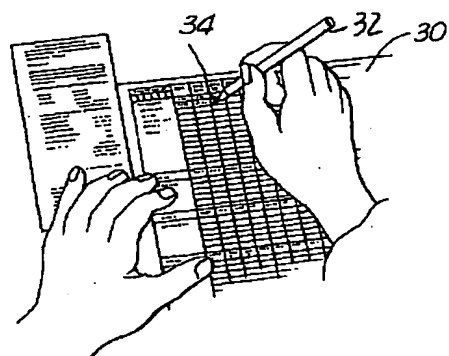
【図11】



【図12】

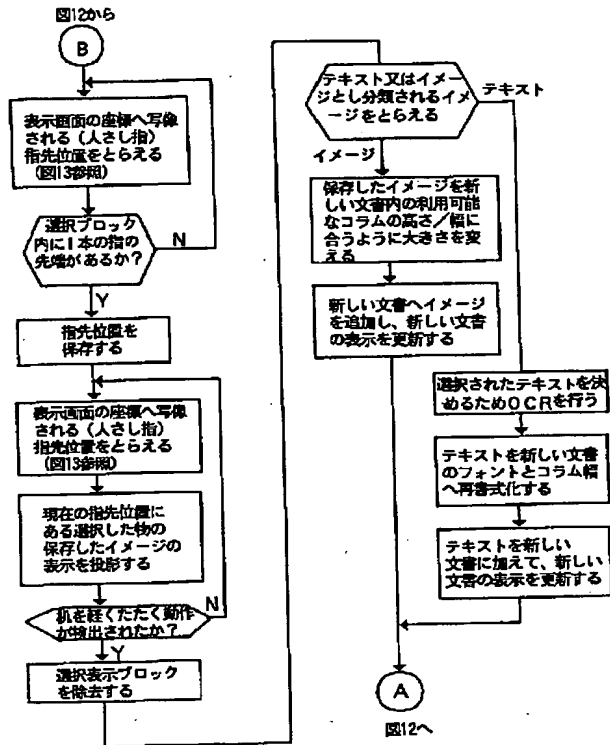


【図16】

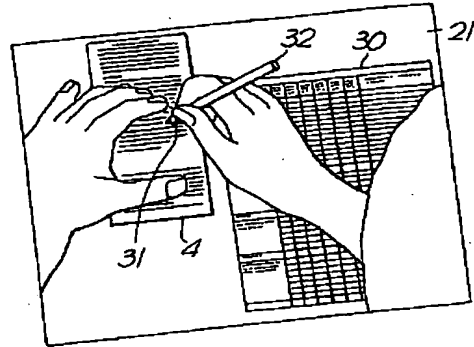


(12)

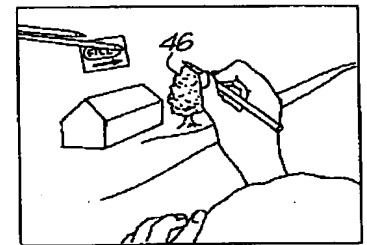
【図14】



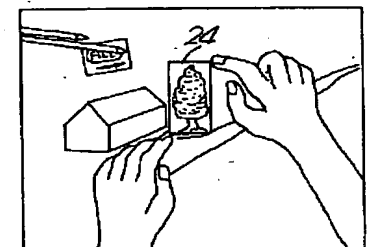
【図15】



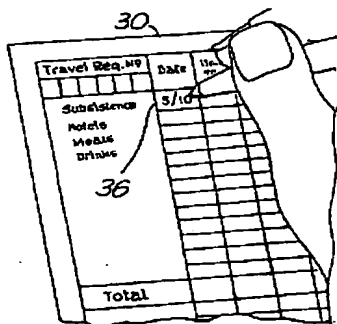
【図23】



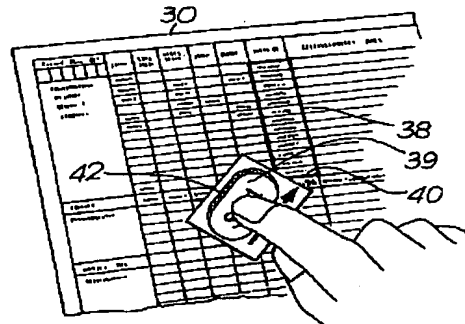
【図24】



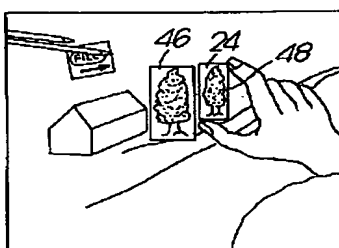
【図17】



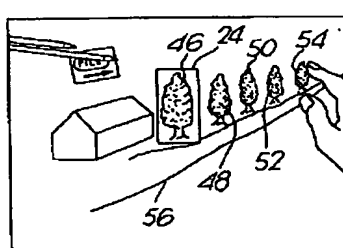
【図19】



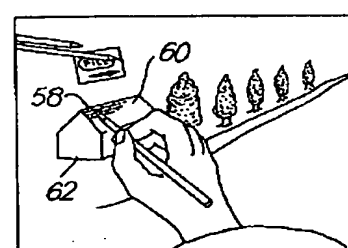
【図25】



【図26】

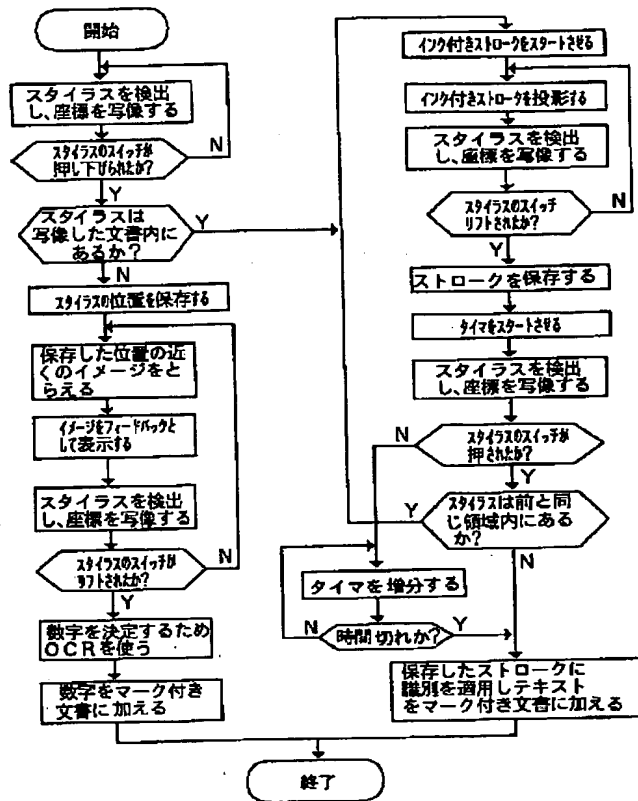


【図27】

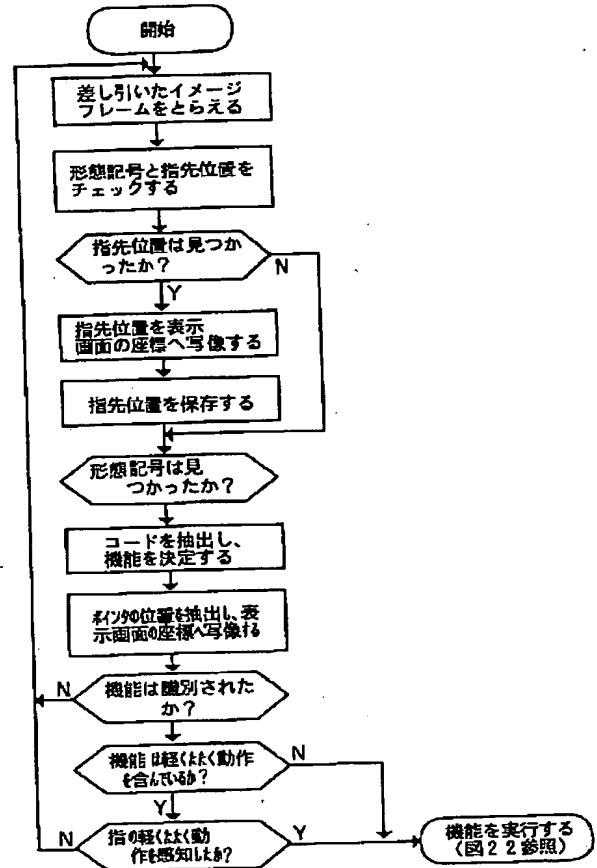


(13)

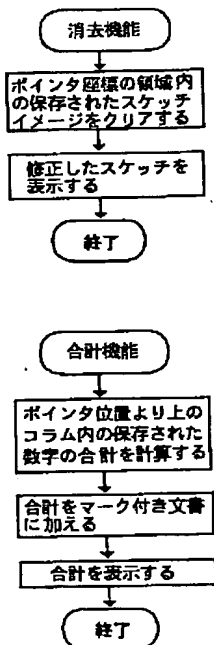
【図20】



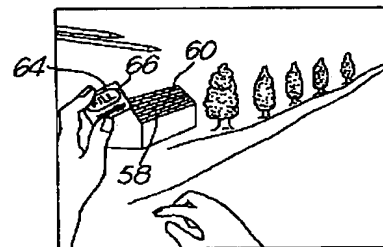
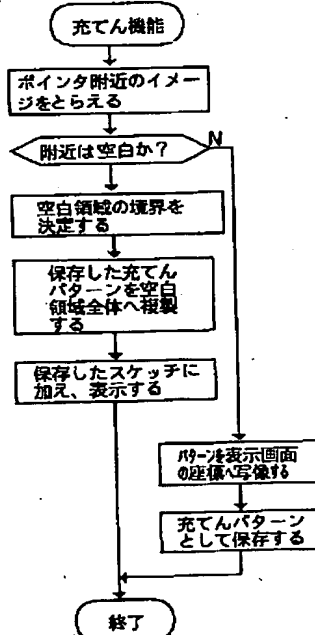
【図21】



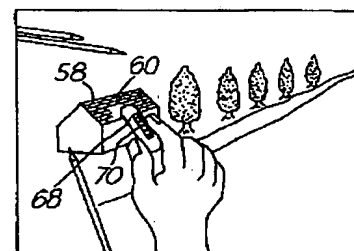
【図22】



【図28】

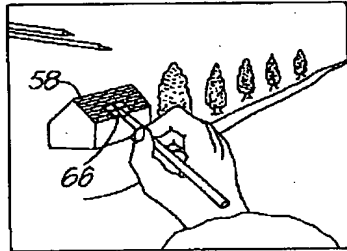


【図29】

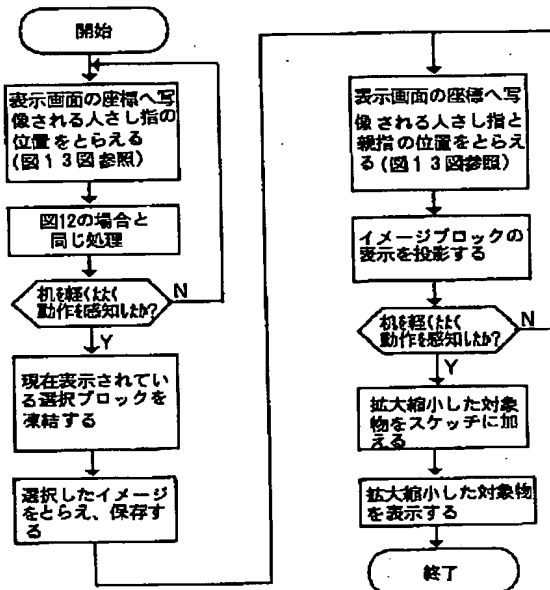


(14)

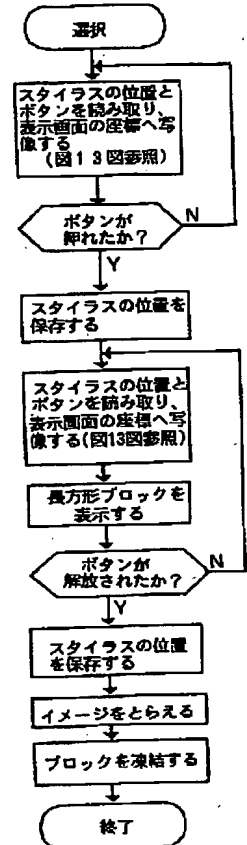
【図30】



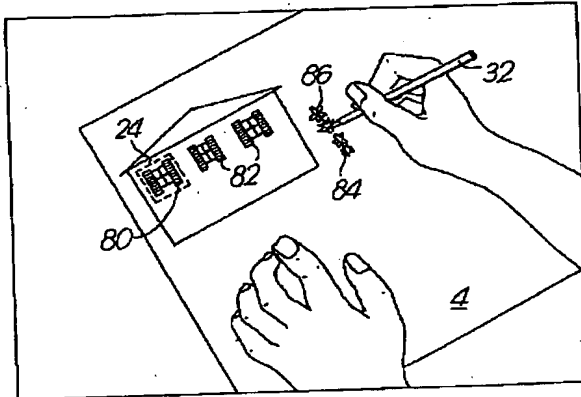
【図31】



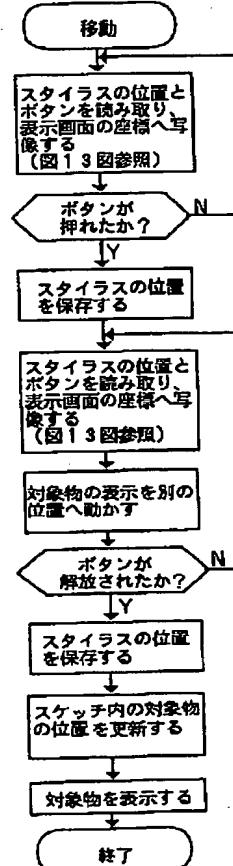
【図33】



【図32】



【図34】



(15)

フロントページの続き

(51)Int. Cl. 6

G 0 6 F 3/033

H 0 4 N 1/387

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

3 1 0 Y 7323-5B